

明 細 書

ルーネベルグレンズ及びそれを用いたアンテナ装置

技術分野

- [0001] この発明は、放送・通信衛星等との間で電波を送受信するルーネベルグレンズとそれを用いたアンテナ装置に関する。

背景技術

- [0002] 誘電体で形成される球を基本形にした電波レンズであって、レンズの各部の比誘電率 ϵ_r が、球の半径を R 、球の中心からの距離を r として、 $\epsilon_r = 2 - (r/R)^2$ の式に略従うように設計されたルーネベルグレンズは、複数の相手との同時通信ができるマルチ対応の電波レンズとして知られる。

- [0003] ところで、このルーネベルグレンズの従来技術として、下記特許文献1〜3に示されるものなどがあるが、これらの文献にはレンズの取り扱い性や防湿についての記述がない。

特許文献1:特開昭50-116259号公報

特許文献2:特開平7-22834号公報

特許文献3:実公昭55-6177号公報

- [0004] ルーネベルグレンズは、特許文献1が示しているように、比誘電率の異なる複数のレンズパーツ(一つの球核と複数の球殻)を多層構造をなすように組み合わせて構成されているが、例えば、電波反射板(以下単に反射板と言う)と組み合わせて球と等価な状態を作り出す半球状レンズの場合、反射板に接合するレンズ面は面一(平坦)にすることが必要であるが、レンズを反射板等と組合わせてアンテナとなすまでの間に、組み立てたレンズパーツの相対位置にずれが生じて反射板との接合面にレンズの電気性能や反射板との接合安定性を悪化させる凹凸ができることがある。また、大型レンズは、中心の球核や周囲の球殻を複数の分割パーツを組合わせて構成することがあり、この場合には、パーツがずれて、球核や球殻のパーツ合わせ部にレンズの電気的性能を悪化させる隙間ができることがあった。

- [0005] この不具合は、ルーネベルグレンズを成形組み立て後に別の工場に移してアンテナ

ナに組み立てる場合には、輸送等の工程が途中にはさまるため、発生割合がさらに高まる。この問題が発生すると接合面を平滑化する処理やパーツ間隙間を無くすためのずれの修正が必要になり、コスト増を招く。

[0006] また、ルーネベルグレンズがビーズ発泡成形体で構成されている場合、アンテナとしての組立作業中やレンズの輸送中等に単数又は複数のビーズが欠け、電気特性が低下することもあった。

一方、レンズパーツの位置ずれの問題を無くすために、例えば、レンズパーツの層間を接着剤で固定する方法も考えられているが、この方法は、比誘電率が2以下の各レンズパーツ間に比誘電率が2以上の接着剤層ができるため、電波透過時に幾重にも反射が起こり、レンズの電気特性が大幅に低下するだけでなく、工程も大幅に増加するためコスト増となる。

[0007] また、従来のルーネベルグレンズを用いたアンテナや電波反射体は、特許文献1、2が示しているように、レンズの表面をプラスチックやプラスチックの複合材料(FRPなど)で形成されたカバー(レドーム)で覆ってレンズの耐侯性、耐衝撃性、防湿性を保持してきたが、防湿性を確保するためには、カバー(レドーム)と平板間、又はカバー(レドーム)の分割面間で高性能のシール(防湿)処理をかなり長い距離に渡って(例えば、 ϕ 500mmのレンズでは1.5m以上の長さになる)施す必要があり、その手間、コストが無視できないものになる。

[0008] 球状のレンズについては、FRPで全体を覆ってレンズの耐侯性、耐衝撃性、防湿性を確保することもあるが、球状のFRP被覆は、作製に手間やコストがかかり、廉価汎用製品を作製する上で問題であった。半球状レンズの場合は、反射板があるためにシール処理が一層困難であり、また、反射板とカバーとの界面でシールを施す場合には強風等の影響を受けて反射板やカバーが歪み、シール部が有効に機能しないことも考えられる。

[0009] レンズの表面を覆って保護するカバーは、電波透過ロスが発生するためできるだけ薄くすることが望まれるが、薄いカバーはピンホールなどの孔が発生し易い。複数の異種材料から成るFRP製カバーは特にピンホールが発生し易い。また、薄いカバーは風圧等による負荷によって変形し易く、反射板等との間でシールを行っている場合

にはその変形によりシール機能が損われ易くなる。

[0010] さらに、長年使用すると、紫外線等による劣化が進んで薄いカバーは特にカバーにクラックが発生したり暴風に吹き飛ばされた物体がぶつかってひびが入ったり、破損したりすることがあり、発生した割れ目や破損部から雨水等がレンズ部に流入し、レンズの電気性能を著しく低下させることも問題となる。樹脂の発泡ビーズを融着させた材料で形成されるルーネベルグレンズは、表面のビーズ間の隙間や気泡部、或いは層間の隙間に水が入ると、その水が長い間除去されずに残り、長期に渡って電気性能が大きく低下したままになる。

[0011] なお、製造したルーネベルグレンズを別工場に輸送してアンテナを組み立てる場合には、輸送・保管中のレンズの吸湿も考えられ、電気特性の低いアンテナになる可能性もある。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0012] 上述したように、従来のルーネベルグレンズはレンズパーツの組合わせ状態の保持と良好な防湿性の確保に問題がある。そこでこの発明は、レンズパーツの組合わせ状態の確実な保持と良好な防湿性の確保を簡単かつ安価な方法で行えるようにすることを課題としている。

課題を解決するための手段

[0013] 上記の課題を解決するため、この発明においては、球核及び球殻状樹脂発泡体のレンズパーツを組み合わせて構成されるレンズが、そのレンズの表面に沿って形成される、厚みが100 μ m以下で自己の比誘電率が前記レンズの最外層の比誘電率よりも高い合成樹脂フィルムによって密封されたルーネベルグレンズを提供する。

[0014] 前記合成樹脂フィルムは、50 μ m以下の厚みをもつものが好ましい。また、この合成樹脂フィルムは種類を特に問わないが、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン等のオレフィン系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン-アクリレート共重合体(EEA)等のポリオレフィン系共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエステル、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)等の含フッ素樹脂、又はそれ等の誘導体、又はそれ等の中の2種類以上の混合物で形成されたフィルムが望ま

しい。また、これ等のフィルムを2層以上重ねたり、これ等のフィルム同士、或いは、これ等のフィルムと他のフィルム(例えばナイロン)を積層するなどした複層フィルムを用いてもよい。

[0015] さらに、その合成樹脂フィルムはシュリンクフィルム(熱収縮性を有する延伸フィルム)が望ましい。この合成樹脂フィルムはレンズと融着していてもよいし、レンズから分離していてもよい。

[0016] このほか、シュリンクフィルムを使用するときには熱収縮時に内部の空気を逃がすための微小な孔をフィルムに設ける必要があり、その孔は熱収縮後に同種のフィルムの融着やシートフィルムによるシールを行って塞ぐ。

[0017] なお、この発明においては、半球状のルーネベルグレンズと、このレンズの球の2分断面に取り付けられた反射板と、レンズの焦点部に配置される一次放射器と、この一次放射器の保持具とを有し、前記半球状のルーネベルグレンズが上述したこの発明のルーネベルグレンズで構成されているアンテナ装置と、表面が合成樹脂製のカバーで密封されたルーネベルグレンズと、このレンズの焦点部に配置される一次放射器と、この一次放射器の保持具とを有し、前記ルーネベルグレンズが上述したこの発明のルーネベルグレンズで構成され、かつ、前記カバーが2mm以下の厚みを有しているアンテナ装置も併せて提供する。

発明の効果

[0018] この発明のルーネベルグレンズは、合成樹脂フィルムで密封しており、合成樹脂フィルムによる結束力で各レンズパーツの組合わせ状態を保持してパーツの位置ずれを無くすることができる。また、レンズの表面の気泡、発泡ビーズ間の空隙、レンズパーツ間の隙間に対する水分や湿気の流入が合成樹脂フィルムによって遮られるため防湿性が大幅に向上する。

[0019] 従って、高電気特性を保持してアンテナを簡易に組み立てることが可能になり、また、長期保管やアンテナ組み立て前に輸送を行う場合にも電気性能を問題なく維持でき、製造工数の低減、コスト低減の効果も得られる。

[0020] また、レンズ内部への水分や湿気の侵入が阻止されるため、レンズの良好な電気特性を長期に渡って維持することも可能になる。

[0021] なお、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン等のオレフィン系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン-アクリレート共重合体(EEA)等のポリオレフィン系共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエステル、ポリテトラフルオロエチレン等の含フッ素樹脂、又はそれ等の誘導体、又はそれ等の中の2種類以上の混合物で形成されたフィルム、またはこれ等のフィルムを2層以上重ねたり、これ等のフィルム同士、或いは、これ等のフィルムと他のフィルム(例えばナイロン)を積層するなどした複層フィルムは湿度透過率と吸湿率がともに低く、これらの樹脂で形成されたフィルムでレンズを密封すると防湿性が大幅に向上する。

[0022] また、シュリンクフィルムでレンズを密封したものは、レンズの表面に簡単にフィルムをフィットさせることができ、余分なフィルムがレンズ上に皺やラップとして存在しないため、電気特性の極めて良好なレンズが得られる。

[0023] このほか、この発明のアンテナ装置は、レンズの防湿性を合成樹脂フィルムで確保するので、カバーにひびが入ったり、カバーと反射板との界面のシールが不十分であつたりしても優れた防湿性を得ることができ、長期使用による電気性能の低下を抑制できる。

また、カバーを薄くすることも可能になり、カバーによる電波透過ロスを低減してアンテナの電気性能を高めることも可能になる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]この発明のルーネベルグレンズを用いたアンテナ装置の断面図

[図2]図1のアンテナ装置に用いたルーネベルグレンズの断面の詳細図

[図3]フィルムによる密封工程の説明図

[図4]フィルムによる密封工程の説明図

符号の説明

- [0025] 1 ルーネベルグレンズ
2 レンズ
2a 半球状の核
2b 半球状の殻
3 合成樹脂フィルムによる密封層

- 4 反射板
- 5 カバー
- 6 シール
- 7 アーム
- 8 一次放射器
- 9 封止部

発明を実施するための最良の形態

- [0026] 以下、この発明のルーネベルグレンズの実施の形態を添付図に基づいて説明する。図1のルーネベルグレンズ1は、図2に示す多層構造のレンズ2を合成樹脂フィルムで密封して成る。レンズ2は、半球の核2aの外側に異径半球殻2bをn(図はn=7)個積層配置して構成される。核2aとn個の半球殻2bで構成される層の比誘電率は内側から外径側に向かって徐々に段階的に変化している。
- [0027] このレンズ2の表面に沿った位置に、厚み100 μ m以下、より好ましくは50 μ m以下で、自己の比誘電率がレンズ2の最外層の層(内側から数えた8層目の層)の比誘電率よりも高い合成樹脂フィルムによる密封層3を設け、この密封層3を有するレンズ2を反射板4上に配置し、密封層3の外側にカバー(レドーム)5を被せてカバー5のフランジ部と反射板4との間をシール6でシールしている。
- [0028] また、反射板4に支持されるアーム7に電波を受・発信する一次放射器(LNB)8を取り付けてアンテナ装置を構成している。一次放射器8は位置調整可能に保持されており、レンズの球面の任意の位置にセッティングすることができる。
- [0029] この発明は、図2に示すレンズ2の2個を対向させて組み合わせた球状ルーネベルグレンズにも適用できる。その球状ルーネベルグレンズは、球状に仕上げたレンズの外側を合成樹脂フィルムで密封する。
- [0030] 合成樹脂フィルムは、湿度透過率と吸湿率がともに低い既述のポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン等のオレフィン系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン-アクリレート共重合体(EAA)等のポリオレフィン系共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエステル、ポリテトラフルオロエチレン等の含フッ素樹脂、又はそれ等の誘導体、又はそれ等の中の2種類以上の混合物で形成されたフ

フィルムが望ましく、シュリンクフィルムであればなお望ましい。また、これ等のフィルムを2層以上重ねたり、これ等のフィルム同士、或いは、これ等のフィルムと他のフィルム(例えばナイロン)を積層するなどした複層フィルムを用いてもよい。フィルムの厚みは100 μ m以下、なし得れば50 μ m以下であることが望ましい。これは100 μ mを越えると、フィルム融着部や折り目等、フィルムが重なる部位などの電気性能に与える影響が現れるだけでなく、フィルムが厚すぎると作業性についても問題となるからである。

- [0031] カバー5は、耐候性に優れる樹脂、例えば、ポリオレフィン、ABS、AES、AAS、アクリル又はPC(ポリカーボネート)もしくは、PTFE等のフッ素樹脂で形成するのが望ましい。このカバー5は、合成樹脂フィルムによる密封層3をレンズ2の表面に設けているので、その厚みを2mm以下にして電波の透過ロスを低減することができる。

実施例 1

- [0032] 直径45cmの半球状のレンズ2を、図3に示すように、円筒状のPPシュリンクフィルム3(ゲンゼ(株)製 ファンシーラップ PP PA(厚み30 μ m))の中に入れ、レンズの平坦な端面(反射板との接合面)の外側約10mmのところシュリンクフィルム3の上側と下側を円を描くように融着させて封止し(図4の9が封止部)、余縁を切除した。次に、レンズ2の平坦な端面側の中心部においてシュリンクフィルム3に内部の空気を逃がすための小さな孔を針であけた後、約100℃に温度調節したドライヤーでフィルムの全域を加熱したところ、シュリンクフィルム3がレンズ2の表面にぴったりとフィットしたフィルム密封タイプのルーネベルグレンズが得られた。

- [0033] 次に、このレンズを空気抜きに使用した孔を塞いで防湿試験に供した。試験は、JIS C0920 防護等級3(防雨型)に従い、10リットル／分の水をかけた後、表面の水 droplet をきれいにぬぐって反射板上に設置し、試験前後のゲインを測定して比較した。その結果、試験前後のゲインはともに33.5dBであり、水濡れによる影響は認められなかった。

- [0034] [比較例1]

直径45cmの半球状レンズ2をそのままの状態防湿試験に供した。実施例1と同様、JIS C 0920 防護等級3(防雨型)に従い、10リットル／分の水をかけた後、表

面の水滴をきれいにぬぐって反射板上に設置し、試験前後のゲインを測定して比較した結果、試験前のゲイン33. 5dBが試験後には28. 6dBまで低下した。

実施例 2

[0035] 実施例1で作製したフィルム密封の半球状ルーネベルグレンズを暗所(温度約20℃の倉庫)に1ヵ月間保存した後、反射板上に設置し、保管前後のゲインを測定して比較した。その結果、保管前後のゲインはともに33. 5dBであり、吸湿による影響は認められなかった。

[0036] 〔比較例2〕

直径45cmの半球状ルーネベルグレンズをそのままの状態に暗所(温度約20℃の倉庫)に1ヵ月間保存した後、反射板上に設置し、保管前後のゲインを測定して比較した。その結果、保管前のゲイン33. 5dBが1ヵ月保管後には33. 3dBとなっており0. 2dBのゲイン低下が認められた。

実施例 3

[0037] 直径45cmの半球状レンズ2を、円筒状のEVAシュリンクフィルム(旭化成製 サンテックS CF100(厚み10 μ m))の中に入れ、実施例1と同様、レンズの球の2等分断面(反射板との接合面)の外側約10mmのところシュリンクフィルムの上側と下側を円を描くようにシールし、余縁を切除した。次に、レンズ2の平坦な端面側の中心部においてシュリンクフィルムに内部の空気を逃がすための小さな孔を針であけた後、約100℃に温度調節したドライヤーでフィルムの全域を加熱したところ、シュリンクフィルムがレンズの表面にぴったりとフィットしたフィルム密封タイプのルーネベルグレンズが得られた。

[0038] 次に、このレンズを反射板上に置いてその外側にぴったりと嵌まるカバーを被せ、このカバーのフランジと反射板との間をシールした。そして、一次放射器を加えたアンテナを屋外に約3ヵ月間放置し、放置前後のゲインを測定して比較した。その結果、試験前後のゲインは33. 5dBであり、水等による影響は認められなかった。

[0039] 〔比較例3〕

フィルムによる密封処理を施していない、直径45cmの半球状ルーネベルグレンズを反射板上に置き、その外側にぴったりと嵌まるカバーを被せ、このカバーのフラン

ジと反射板との間をシールした。そして、一次放射器を加えたアンテナを屋外に約3ヵ月間放置し、放置前後のゲインを測定して比較した。その結果、放置前後ともゲインは33.3dBであり、性能の若干の低下が認められた。

実施例 4

[0040] 実施例1で作製したフィルム密封の半球状ルーネベルグレンズ50個をアンテナに組み立てたところ、全数について表面に凹凸、破損箇所の無いレンズアンテナが得られた。

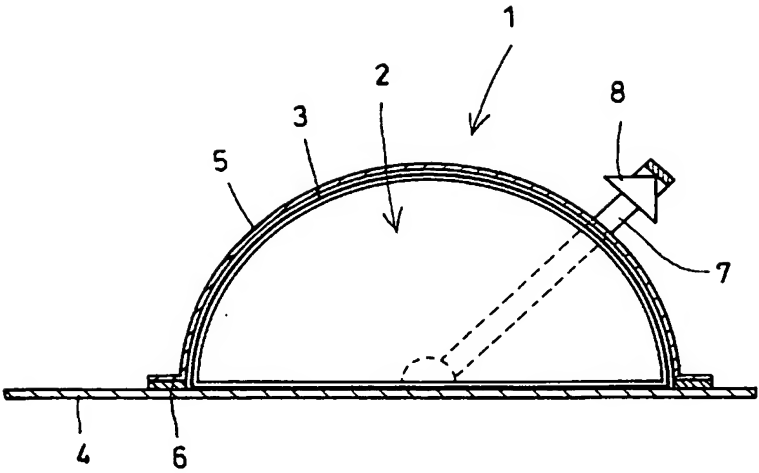
[0041] 〔比較例4〕

フィルムによる密封処理を施していない半球状ルーネベルグレンズ(実施例4と同一サイズ)50個をアンテナに組み立てたところ、2個についてはレンズの反射板に対する接合面に凹凸が残り、さらに4個については反射板との接合面に、その面に生じた凹凸の平滑化処理作業時に発生したと考えられるビーズの欠落箇所があり、これらについては、性能に悪影響がでることが明白であった。

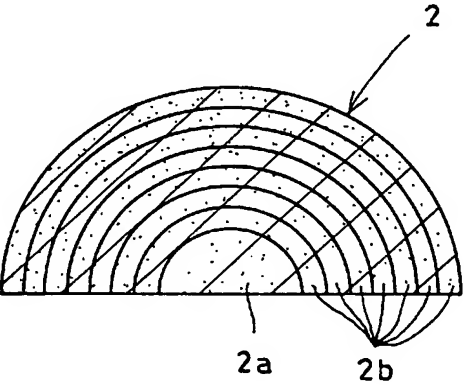
請求の範囲

- [1] 球核及び球殻状樹脂発泡体のレンズパーツを組み合わせて構成されるレンズが、そのレンズの表面に沿って形成される、厚みが $100\mu\text{m}$ 以下で自己の比誘電率が前記レンズの最外層の比誘電率よりも高い合成樹脂フィルムによって密封されたルーネベルグレンズ。
- [2] 前記合成樹脂フィルムがシュリンクフィルムであることを特徴とする請求項1に記載のルーネベルグレンズ。
- [3] 半球状のルーネベルグレンズと、このルーネベルグレンズの球の2分断面に取り付けられた電波反射板と、レンズの焦点部に配置される一次放射器と、この一次放射器の保持具とを有し、前記半球状のルーネベルグレンズが請求項1又は2に記載のルーネベルグレンズで構成されているアンテナ装置。
- [4] 表面が合成樹脂製のカバーで密封されたルーネベルグレンズと、このレンズの焦点部に配置される一次放射器と、この一次放射器の保持具とを有し、前記ルーネベルグレンズが請求項1又は2に記載のルーネベルグレンズで構成され、前記カバーが 2mm 以下の厚みを有しているアンテナ装置。

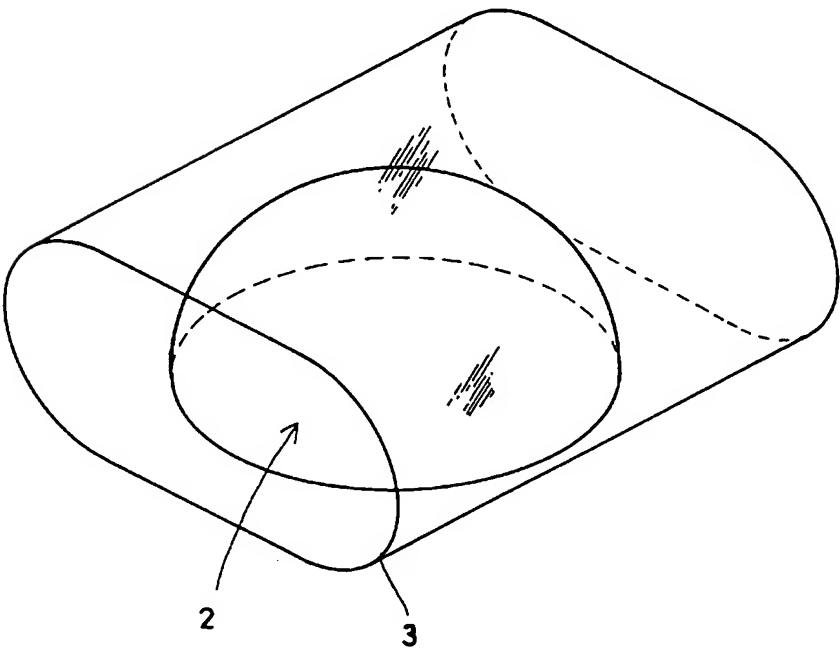
[図1]



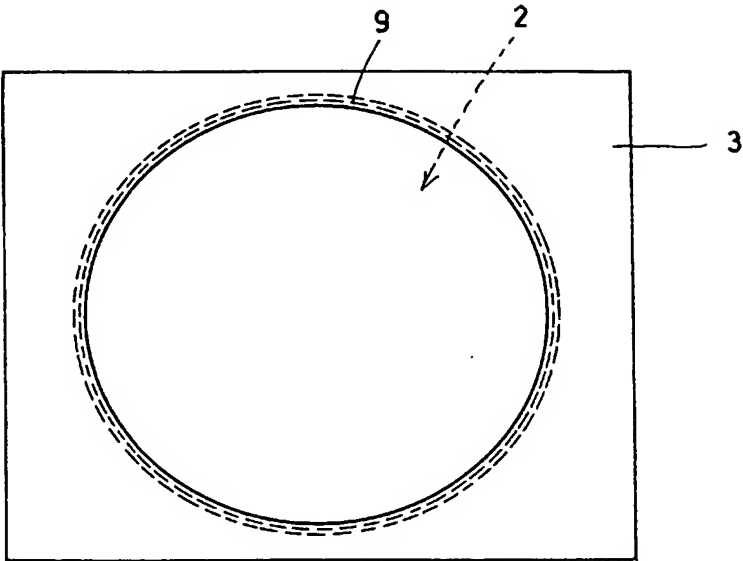
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010848

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01Q15/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01Q15/08, B29D11/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JOIS, WPI, IEEEEXPLORE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-234405 A (Sun Arrow Co., Ltd.), 14 October, 1987 (14.10.78), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-4
A	JP 07-022834 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 24 January, 1995 (24.01.95), Full text; Figs. 1 to 2 & EP 632522 A1	1-4
A	US 6036893 A (Robert Bosch GmbH, stuttgart, Germany), 14 April, 2000 (14.04.00), Full text; Fig. 1 & EP 903807 A2	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 August, 2004 (17.08.04)Date of mailing of the international search report
31 August, 2004 (31.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010848

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 07-030324 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 31 January, 1995 (31.01.95), Full text; Fig. 1 & EP 632524 A1	1-4
A	JP 03-104402 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 01 May, 1991 (01.05.91), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-4
A	US 3917773 A (The United States of America as represented by the Secretary of the Navy, Washington, D.C.), 04 November, 1975 (04.11.75), Full text; Figs. 1 to 6 & US 3866234 A	1-4
A	JP 50-116259 A (Tokyo Keiki Co., Ltd.), 01 September, 1975 (01.09.75), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01Q15/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01Q15/08 B29D11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS WPI IEEEEXPLORE

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 62-234405 A(サノア株式会社)1987.10.14, 全文, 第1図-第5図 (ファミリー無し)	1-4
A	JP 07-022834 A(株式会社村田製作所)1995.01.24, 全文, 第1図-第2図 & EP 632522 A1	1-4
A	US 6036893 A(Robert Bosch GmbH, stuttgart, Germany)2000.04.14, 全文, 第1図 & EP 903807 A2	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 08. 2004

国際調査報告の発送日

31. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

右田 勝則

5 T

9173

電話番号 03-3581-1101 内線

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 07-030324 A(株式会社村田製作所)1995. 01. 31, 全文, 第1図&EP 632524 A1	1-4
A	JP 03-104402 A(株式会社村田製作所)1991. 05. 01, 全文, 第1図-第3図 (ファミリー無し)	1-4
A	US 3917773 A(The United States of America as represented by the Secretary of the Navy, Washington, D.C)1975. 11. 04, 全文, 第1図-第6図&US 3866234 A	1-4
A	JP 50-116259 A(株式会社東京計器)1975. 09. 01, 全文, 第1図-第3図 (ファミリー無し)	1-4